

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-181633

(43)Date of publication of application : 12.07.1996

(51)Int.Cl.

H04B 1/59

(21)Application number : 06-322944

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 26.12.1994

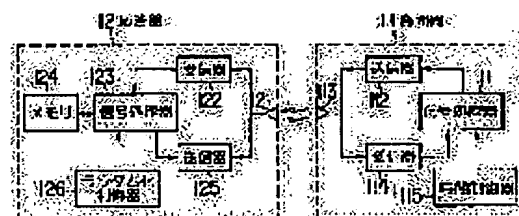
(72)Inventor : OYAMA MITSUZUMI

(54) INFORMATION COLLECTION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an information collection system in which an interrogator simply separates and identifies response signals from all responders in existence within the identification enable range.

CONSTITUTION: When a question signal is sent from an interrogator 1, a responder 12 within the identification enable range receives the question signal and sends a response signal in a transmission timing at random. The interrogator 11 applies reception processing to the response signal from the responder 12 for a prescribed period and sends a reception acknowledge signal to the identified responder 12 and sends a question signal again. The responder receiving the reception acknowledge signal reaches a non-response state for a prescribed period and only the responders not identified send a response signal. The interrogator separates and identifies the response signal of all the responders within the specific range through the repetition above.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.04.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-181633

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 7 月 12 日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 1/59

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-322944

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 12 月 26 日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 大山 満澄

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝小向工場内

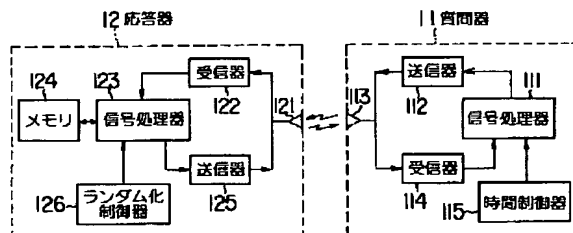
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 情報収集システム

(57) 【要約】

【目的】 質問器側で識別可能範囲内に存在する全ての応答器の応答信号を簡単に分離識別可能な情報収集システムを提供することを目的とする。

【構成】 質問器 11 側から質問信号を送信すると、その識別可能範囲にある応答器 12 が質問信号を受信してランダムな送信タイミングで応答信号を送信する。質問器 11 側は、一定期間、応答器 12 からの応答信号を受信処理し、識別された応答器 12 に対して受信確認信号を送信した後、再度質問信号を送信する。受信確認信号を受けた応答器は一定期間、無応答状態となり、識別されなかった応答器のみが応答信号を送信する。この繰り返しにより、特定範囲内の全ての応答器の応答信号を分離識別可能となる。



(2)

特開平 8-181633

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 特定箇所に質問器を設置して、この質問器に特定範囲に向けて質問信号を送信させることで、その範囲内に存在する応答器に応答信号を送信させ、質問器側でその応答信号を受信識別することで各応答器からの情報を収集する情報収集システムにおいて、

前記質問器は、前記応答信号を受信識別した応答器に対して受信確認信号を送信する手段と、前記質問信号を送信する期間、前記応答器からの応答信号を受信識別する期間、前記受信確認信号を送信する期間に処理時間を分割して順に実行させる手段とを備え、

前記応答器は、前記受信確認信号の受信時にその信号が自己宛ならば一定期間無応答とする手段と、前記質問信号を受信する毎に応答信号の送信タイミングをランダム化する手段とを備えることを特徴とする情報収集システム。

【請求項 2】 前記応答器の応答信号は個別識別情報であることを特徴とする請求項 1 記載の情報収集システム。

【請求項 3】 前記応答器は、応答信号を格納しておくメモリを備え、質問信号受信時にこのメモリから応答信号を読み出して送信するものであり、その読み出しタイミングをランダム化することで前記送信タイミングをランダム化することを特徴とする請求項 1 記載の情報収集システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、無線式情報媒体を応答器として用い、質問器の識別可能範囲内に存在する応答器に情報を送信させ、収集する情報収集システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の無線式情報媒体（以下、無線カードとして説明する）を利用した情報収集システムは、図 3 に示すように、特定箇所に設置される質問器 11 と、多数の移動物体に携帯または装着される応答器 12 とで構成される。応答器 12 には非接触で通信可能な無線カードが用いられる。

【0003】 質問器 11 は、信号処理器 111 で質問信号を生成し、この質問信号を送信器 112 で変調、電力増幅してアンテナ 113 から特定範囲に向けて送出し、またその範囲からの電波をアンテナ 113 で捕捉して受信器 114 で受信、復調検波し、信号処理器 111 で受信内容を識別する。

【0004】 応答器 12 は、アンテナ 121 で応答器 11 からの電波を捕捉すると自動的に電源が入り、受信器 122 で質問信号を受信、復調検波し、信号処理器 123 で質問信号が自分宛か判別し、自分宛ならば対応する情報をメモリ 124 から読み出し、所定の形式の応答信号に変換し、送信器 125 で変調、電力増幅してアンテナ 121 から送出する。

2

【0005】 質問器 11 は、一定期間毎に質問信号を送出し、その間に応答器 12 からの応答信号を受信する。ここで、各応答器 12 のメモリ 124 には予め自己識別情報として固有の ID コードが記憶されており、質問器 11 は応答器 12 に対して最初に ID コードを要求し、ID コードが識別された場合には個別通信を行う。

【0006】 ところで、上記のようなシステムでは、図 4 に示すように、質問器 11 の識別可能範囲内に複数の応答器 12A～12D が存在する場合、それぞれの応答器 12A～12D が同時に質問器 11 からの質問信号を受信するから、それぞれの応答器 12A～12D が同時に固有 ID コードを送信することになる。

【0007】 この場合、結果的に、質問器 11 の受信器 114 には複数の応答器 12A～12D からの応答信号が同時に到来するので、互いに干渉しあい、どの応答器からの信号も正常に受信、信号処理ができない、あるいは最も質問器に近く S/N 上の勢力が大きい応答器 12D からの信号だけが受信、信号識別処理できるかのどちらかとなる。

【0008】 いずれにしても、従来のシステム構成では、識別可能範囲内に存在する全ての応答器の固有 IC コードを分離識別できないという欠点があった。上記の欠点を解消する方法として、一般的には、(a) TDM A：スキニング方式（時分割制御方式）、(b) FDMA：周波数制御方式、(c) CDMA：符号制御方式の 3 方式が考えられている。

【0009】 しかし、TDMA 方式は、応答器の種類が多い場合、時間がかかりすぎるという欠点があり、FDMA 方式は、応答器の種類が多い場合、機器構成が複雑で規模が大きくなるという欠点があり、CDMA 方式は、応答器の種類が多い場合、疑似雑音符号の種類が多くなり、管理上困難であること及び機器が複雑になるという欠点があった。

【0010】 また、上記欠点を解消する方法として、具体的に特開平 6-232781 号公報にその記載がある。この方式は応答器毎に固有周波数を変えるというもので、上記欠点を解消することは可能である。しかしながら、応答器の種類が多い（例えば 6000 万種類）場合には、応答器側では固有周波数に応じて発振器の周波数を変えなければならず、また、質問器側では、該当固有周波数を識別する周波数解析器を備えなければならず、実現困難である。

【0011】 また、上記欠点を解消する方法として、具体的に、特公平 6-71224 号公報にその記載がある。この方式は、質問器の質問信号の振幅を時間の経過と共に変化させようというものである。しかしながら、予め応答器の移動方向、移動速度が分かっている場合は有効であるが、そうではなく、複数の応答器がランダムな方向へ、ランダムな速度で移動するような場合には役に立たない。

(3)

特開平 8-181633

3

4

【0012】また、同公報には、アンテナビームを互いに異なる方向へ複数個設け、質問信号を互いに時分割的に送信する方法が記載されているが、これも、多くの応答器がランダムな方向へ、ランダムな速度で移動するような場合には、アンテナを多く必要とし、かつ時分割制御に多大の時間を必要とするので、実現困難である。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように、従来の無線式情報媒体を応答器に用いた情報収集システムでは、質問器側で識別可能範囲内に存在する全ての応答器の固有 ID コードを簡単には分離識別できないという欠点があった。

【0014】この発明は上記の課題を解決するためになされたもので、質問器側で識別可能範囲内に存在する全ての応答器の応答信号を簡単に分離識別可能な情報収集システムを提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためにこの発明は、特定箇所に質問器を設置して、この質問器に特定範囲に向けて質問信号を送信させることで、その範囲内に存在する応答器に応答信号を送信させ、質問器側でその応答信号を受信識別することで各応答器からの情報を収集する情報収集システムにおいて、前記質問器は、前記応答信号を受信識別した応答器に対して受信確認信号を送信する手段と、前記質問信号を送信する期間、前記応答器からの応答信号を受信識別する期間、前記受信確認信号を送信する期間に処理時間を分割して順に実行させる手段とを備え、前記応答器は、前記受信確認信号の受信時にその信号が自己宛ならば一定期間無応答とする手段と、前記質問信号を受信する毎に応答信号の送信タイミングをランダム化する手段とを備えることを特徴とするものである。

【0016】

【作用】上記構成による情報収集システムでは、質問器側から質問信号を送信すると、その識別可能範囲にある応答器が質問信号を受信してランダムな送信タイミングで応答信号を送信する。質問器側は、一定期間、応答器からの応答信号を受信処理し、識別された応答器に対して受信確認信号を送信した後、再度質問信号を送信する。受信確認信号を受けた応答器は一定期間、無応答状態となり、識別されなかった応答器のみが応答信号を送信する。この繰り返しにより、特定範囲内の全ての応答器の応答信号を分離識別可能となる。

【0017】

【実施例】以下、図 1 及び図 2 を参照してこの発明の実施例を詳細に説明する。図 1 はこの発明に係るデータキャリアシステムの構成を示すものである。但し、図 1 において、図 3 と同一部分には同一符号を付して示し、ここでは異なる部分を中心に述べることにする。

【0018】図 1 において、質問器 11 内には時間制御

器 115 が設けられ、応答器 12 内にはランダム化制御器 126 が設けられている。まず、応答器 12 では、質問器 11 からの質問信号を受信すると、従来のように直ちに固有 ID コードを送信するのではなく、内部のランダム化制御器 126 によって決まるランダムな時間幅の待ち時間をおいた後に固有 ID コードを送信する。

【0019】具体的には、信号処理器 123 に対し、メモリ 124 から固有 ID コードを読み出すタイミングをランダム化制御器 126 からの制御信号によってコントロールすることにより、固有 ID コードの送信タイミングをランダム化する。

【0020】一方、質問器 11 では、従来のように常時、質問信号を空間に発射するのではなく、時間制御器 115 により質問器 11 の動作時間を少なくとも 3 つの単位に区切る。

【0021】これにより、識別可能範囲内に存在する全ての応答器の固有 ID コードを分離識別することが可能となる。以下、図 2 を参照して詳細に説明する。尚、図 2 では質問器 11 の識別可能範囲内に 2 つの応答器 12 A、12 B が存在する場合を示している。

【0022】質問器 11 内の時間制御器 115 は、図 2 に示すように、質問器 11 の動作時間を少なくとも 3 つの単位 T1 ～ T3 に区切る。T1 は質問器 11 が質問信号を空間に発射する時間帯、T2 は複数の応答器 12 A、12 B からの固有 ID コードを受信し信号処理する時間帯、T3 は正常に受信できた応答器 12 A、12 B に対して受信確認信号を送信する時間帯である。質問器 11 は、常時、T1、T2、T3 の順に制御サイクルを繰り返す。

【0023】まず、質問器 11 が質問信号を空間に発射したとき、識別可能範囲内に応答器が一台も存在しなければ、T2、T3 の時間帯には何の動きもない。ここでは、識別可能範囲内に応答器 12 A、12 B があり（図 2 では 2 台としたが、もっと多くとも勿論かまわない）、応答器 12 A、12 B はそれぞれ質問信号を受信し、そのときからある待ち時間を経過した後に固有 ID コードを送信する。

【0024】この場合、それぞれの待ち時間は、応答器 12 A、12 B 内のランダム化制御器 126 によって制御されるランダムな時間で、応答器毎に異なり、また同じ応答器であっても、質問信号を受信する毎に異なるランダムな時間である。図 2 では T_{ra}、T_{rb} という記号で示している。

【0025】次に、各応答器 12 A、12 B からの固有 ID コードが質問器 11 で正常に受信され、信号処理されると、質問器 11 は該当応答器 12 A、12 B に対し、該当応答器 12 A、12 B の固有 ID コードを付して受信確認信号を送信する。

【0026】応答器 12 A、12 B はそれぞれ受信確認信号を受信すると、受信した固有 ID コードと自己保有

(4)

特開平 8-181633

5

の固有 ID コードとを比較し、一致したときは、以後一定時間、質問器 11 から質問信号を受信してもこれを無視する。

【0027】かかるシーケンスにおいて、各応答器 12 A, 12 B の待ち時間 T_{ra} , T_{rb} はランダムに制御されるから、ある確率で一致することがある。その場合は、各応答器 12 A, 12 B からの固有 ID コードが互いに干渉し合い、質問器 11 側で正常に受信できなくなる。

【0028】そこで、質問器 11 は再度、質問信号を空間に発射する。すると、各応答器 12 A, 12 B では、今までの状態とは独立に、ランダム化制御器 126 によって新たに待ち時間が設定されるので、待ち時間 T_{ra} , T_{rb} は高い確率でずれることとなり、今度は通信が成功する確率が高くなる。

【0029】以上述べたように、通信の衝突が発生した時はリトライを行う。リトライ実行時に再送信までの待ち時間は、応答器 12 内のランダム化制御器 126 によって生成される乱数によって制御される。このとき、各応答器が完全に同一の乱数では、リトライを行っても再び通信の衝突が発生してしまうから、ここに対策が必要である。

【0030】乱数生成法として、 $R_{n+1} = a R_n + b \pmod{T}$ を基本とする方式がある。この方式では、 $R_0, R_1, R_2, R_3, R_4, \dots$ が乱数系列をなす。ここで、 b と T とは互いに素である。 a, b は、乱数系列が初望の統計的性質を持つこと、周期が可能な限り長いこと、生成速度が早いこと、といった条件を満足するように選ばれる。

【0031】各応答器に上記乱数生成法を採用し、初期値 R_n を応答器毎にランダムに与えておく。これにより、各応答器が共通の乱数発生アルゴリズムを実装していても、初期値が応答器毎にランダムであり、かつ、リトライ回数も経歴も応答器毎にランダムであるから、複数の応答器がいつも同じ乱数値をとることがなくなる。

【0032】したがって、上記構成によれば、応答器からの信号（個別 ID コード）が衝突しないように、応答器の信号送出にランダムな時間差を設けているので、識別可能範囲内に存在する応答器の固有 ID コードをかなりの確率で分離識別することができる。

【0033】もし、応答器数が多く、一部の応答器からの信号が衝突せず、受信できたが、残りの応答器からの信号が衝突してしまい、受信できなかったとしても、次のサイクルの質問信号に対して、前回の通信で衝突しなかった応答器が受信確認信号を受けて無応答となり、前回の通信で衝突した応答器だけが信号を送信する。

【0034】よって、今回送信する応答器の数は、前回送信した応答器の数より確実に少なくなっている。この

6

動作を繰り返すことにより、識別可能範囲内に存在する全ての応答器の固有 ID コードを分離識別することができる。

【0035】具体例として、応答器の種類が 6000 万種類、識別可能範囲が $3\text{m} \times 3\text{m}$ 、識別可能範囲内に同時に存在可能な応答器の数を 6、乱数を 1~10 までの一様な乱数とすると、7 回の繰り返して 10^{-6} 以下のエラー率で、全ての応答器の固有 ID コードを分離識別することができる。

【0036】また、このことは、 $T_1 = 5\text{ms}$, $T_2 = 20\text{ms}$, $T_3 = 10\text{ms}$ とすると、 10^{-6} 以下のエラー率で全ての応答器の固有 ID コードを分離識別するのに要する時間が $7 \times (T_1 + T_2 + T_3) = 7 \times (5\text{ms} + 20\text{ms} + 10\text{ms}) = 245\text{ms}$ ですむことを表しており、極めて短時間に、かつ確実に分離識別することができる。

【0037】尚、この発明に係るシステムの適用例としては、高速道路の料金所に質問器を設け、車両側に応答器を装着しておき、車両が料金所エリアに入ると自動的に ID コードを読み取って、センターで料金の口座引き落とし処理を行うといった高速道路料金自動徴収システムや、スーパーマーケットでレジに質問器を設置し、商品に応答器を装着しておき、商品を入れた籠をもってレジを通過するだけで、自動的に商品価格を集計するといった商品価格自動集計システムが考えられる。勿論、上記システムに限定されるものではない。この発明の要旨を変更しない範囲で種々変形しても同様に実施可能である。

【0038】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、質問器側で識別可能範囲内に存在する全ての応答器の応答信号を簡単に分離識別可能な情報収集システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明に係る情報収集システムの一実施例の構成を示すブロック図である。

【図 2】上記実施例の質問器と応答器との具体的な通信処理内容を示すタイムチャートである。

【図 3】従来の情報収集システムの構成を示すブロック図である。

【図 4】従来のシステムの問題を説明するための図である。

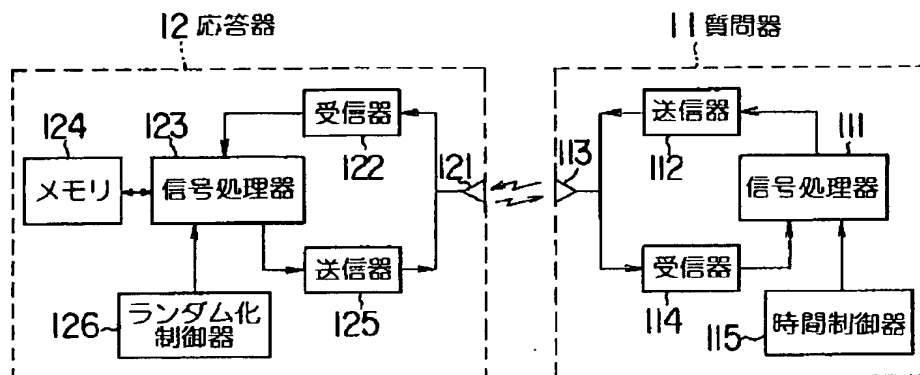
【符号の説明】

11…質問器、111…信号処理器、112…送信器、113…アンテナ、114…受信器、115…時間制御器、12…応答器、121…アンテナ、122…受信器、123…信号処理器、124…メモリ、125…送信器、126…ランダム化制御器。

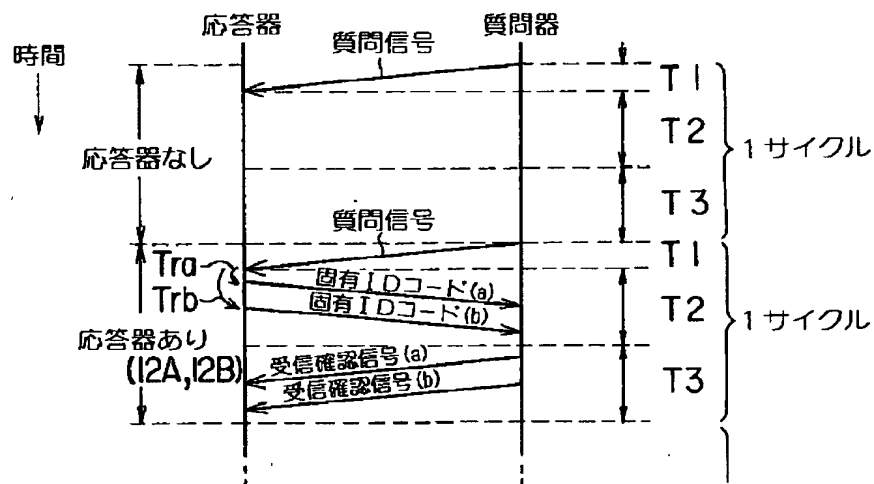
(5)

特開平 8-181633

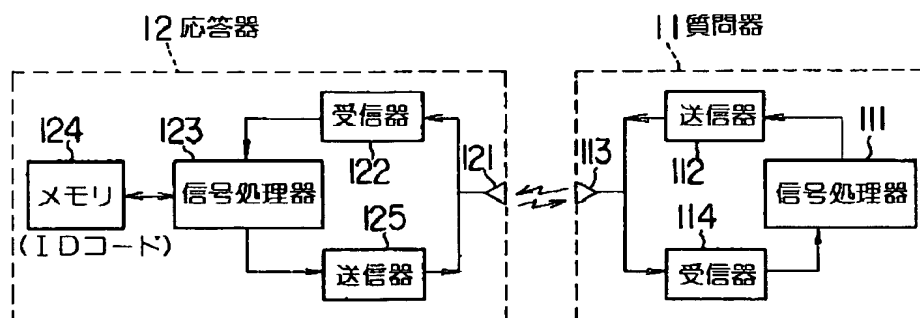
【図1】



【図2】



【図3】



(6)

特開平 8-181633

【図 4】

